

**KESAN PEMBELAJARAN MENGGUNAKAN PERISIAN SSMS SEKOLAH
BESTARI BERBANDING PENGAJARAN DAN PEMBELAJARAN SECARA
TRADISIONAL DALAM FIZIK**

oleh

AHMAD HANIZAR BIN ABDUL HALIM

**Tesis yang diserahkan
untuk memenuhi keperluan bagi Ijazah
Sarjana Sastera**

Oktober 2007

PENGHARGAAN

Segala puji dan syukur kepada Allah s.w.t. di atas rahmat yang dikurniakanNya kepada saya sepanjang saya menjalankan kajian ini serta menyiapkan tesis. Saya ingin merakamkan setinggi-tinggi penghargaan kepada:

Kementerian Pelajaran Malaysia yang telah memberi kebenaran untuk menjalankan kajian ini.

Penyelia Utama saya, Profesor Dr. Hanafi Atan yang tidak jemu memberi tunjuk ajar, membantu saya dengan meneliti perkembangan penyelidikan, membetulkan modul-modul penyelidikan, memberi galakan serta bimbingan yang tidak ternilai harganya. Sesungguhnya, pengalaman luas dan kepakaran beliau amat saya kagumi.

Penyelia Bersama, Profesor Dr. Rozhan Mohd. Idrus di atas tunjuk ajar, bantuan serta cadangan-cadangan membina yang diberikan sepanjang penyelidikan ini.

Semua kakitangan Pusat pengajian Jarak Jauh kerana memberi kebenaran untuk menggunakan kemudahan-kemudahan di pusat pengajian.

Ibu bapa saya yang sentiasa mendoakan kejayaan saya.

Isteri serta anak-anak yang menjadi sumber inspirasi serta pendorong sepanjang masa.

Pelajar-pelajar sekolah yang begitu ikhlas dan bersungguh-sungguh mengikuti pembelajaran. Semoga penglibatan anda semua dalam penyelidikan ini menolong membawa manfaat kepada generasi pelajar akan datang.

KANDUNGAN

	Muka surat
PENGHARGAAN	ii
SENARAI KANDUNGAN	iii
SENARAI JADUAL	vii
SENARAI RAJAH	viii
SENARAI SINGKATAN	x
SENARAI LAMPIRAN	xi
SENARAI PENERBITAN DAN SEMINAR	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xv

BAB SATU : PENGENALAN

1.1	Pengenalan	1
1.2	Pernyataan Masalah	5
1.3	Tujuan Kajian	12
1.3.1	Mengenalpasti samada terdapat peningkatan prestasi akademik pelajar dengan rawatan PBK berbanding PSB	12
1.3.2	Mengenalpasti samada terdapat peningkatan persepsi pelajar terhadap tahap pengetahuan dengan rawatan PBK berbanding PSB	12
1.3.3	Mengenalpasti persepsi pelajar terhadap proses P&P di kalangan pelajar yang homogen yang mengikuti PBK berbanding PSB	12
1.4	Soalan-soalan Kajian	12
1.4.1	Adakah rawatan PBK melalui perisian SSMS berkesan dengan menghasikan prestasi pelajar yang lebih baik berbanding dengan rawatan PSB?	12
1.4.2	Adakah rawatan PBK melalui perisian SSMS lebih berkesan dalam meningkatkan persepsi pelajar terhadap tahap pengetahuan berbanding dengan kaedah PSB?	12
1.4.3	Adakah rawatan PBK melalui perisian SSMS berkesan dengan memberikan persepsi pelajar terhadap proses P&P yang lebih baik berbanding dengan kaedah PSB?	13

1.5	Hipotesis Kajian	13
1.5.1	Tiada perbezaan yang signifikan terhadap pencapaian prestasi pelajar antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).	13
1.5.2	Tiada perbezaan yang signifikan terhadap tahap pengetahuan antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).	13
1.5.3	Tiada perbezaan yang signifikan terhadap persepsi pelajar terhadap kaedah-kaedah P&P antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).	13
1.5.3.1	Tiada perbezaan yang signifikan terhadap pengenalan P&P dan induksi set antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan kawalan (PBK).	13
1.5.3.2	Tiada perbezaan yang signifikan terhadap proses P&P antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).	13
1.5.3.3	Tiada perbezaan yang signifikan terhadap keberkesanan dan penilaian pembelajaran antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).	13
1.6	Kepentingan Kajian	13
1.7	Kerangka Teori	17
1.8	Batasan Kajian	23
1.9	Definisi Operasi	24
1.10	Kesimpulan	26

BAB DUA : TINJAUAN LITERATUR

2.1	Pengenalan	27
2.2	Pengajaran Secara Bersemuka (PSB)	28
2.3	Pengajaran Berbantuan Komputer (PBK)	32
2.4	Prinsip Multimedia	36
2.5	Smart School Management System (SSMS)	37
2.5.1	Latarbelakang	37
2.5.2	Prinsip dalam pembinaan perisian SSMS	37
2.6	Teori-teori pendidikan dalam SSMS	41
2.6.1	Teori Tingkahlaku	41

2.6.2	Teori Kognitif	45
2.6.3	Teori Sosial	47
2.7	Kesimpulan	48

BAB TIGA : METODOLOGI

3.1	Pengenalan	49
3.2	Reka bentuk Kajian	49
3.3	Pembolehubah	53
3.3.1	Pembolehubah bebas	53
3.3.2	Pembolehubah bersandar	54
3.3.3	Pembolehubah kawalan / dimalarkan	54
3.4	Persampelan	56
3.5	Instrumen Kajian	57
3.5.1	Instrumen Pra-formatif dan Pos-formatif	57
3.5.2	Instrumen Ujian Pra dan Ujian Pos	58
3.5.3	Instrumen Soal selidik Sumatif	60
3.5.3.1	Bahagian A	60
3.5.3.2	Bahagian B	60
3.6	Pembelajaran berasaskan aplikasi SSMS	61
3.7	Kajian Rintis dan Kebolehpercayaan	64
3.8	Prosedur Rawatan	65
3.9	Pengumpulan Data	68
3.10	Analisis Data	69
3.10.1	Analisis Ujian-t (Sampel Tak Bersandar dan Sampel Berpasangan)	69
3.10.2	Analisis Data bagi Soal Selidik Terbuka (Sumatif Bahagian B)	70
3.11	Kesimpulan	70

BAB EMPAT: DAPATAN PENYELIDIKAN

4.1	Pengenalan	71
4.2	Analisis Ujian Pra dan Ujian Pos	71
4.2.1	Perbandingan Min Markah Antara Ujian Pra	71
4.2.2	Perbandingan Min Markah Antara Ujian Pos	72
4.3	Analisis soal selidik pra-formatif	74
4.4	Analisis soal selidik pos-formatif	76

4.5	Analisis soal selidik sumatif	79
4.5.1	Bahagian A	79
4.5.2	Bahagian B (Jenis Terbuka)	84
4.6	Kesimpulan	89

BAB LIMA: PERBINCANGAN DAN KESIMPULAN

5.1	Pengenalan	91
5.2	Perbincangan	91
5.2.1	Persepsi Tahap Pengetahuan	91
5.2.2	Perbandingan Prestasi Akademik (Prestasi Ujian)	93
5.2.3	Persepsi Terhadap Proses P&P	94
5.2.3.1	Pengenalan P&P	94
5.2.3.2	Proses P&P	95
5.2.3.3	Keberkesanan / Penilaian P&P	95
5.2.4	Maklum balas Terbuka Daripada Pelajar	97
5.2.4.1	Hasil pembelajaran PBK dan PSB	97
5.2.4.2	Kesesuaian pembelajaran PBK dan PSB	97
5.2.4.3	Kelemahan PBK dan PSB	99
5.2.4.4	Kekuatan PBK dan PSB	100
5.3	Ulasan dan Cadangan	102
5.4	Kajian Masa Hadapan	105
5.5	Kesimpulan	106

RUJUKAN	107
----------------	-----

LAMPIRAN

Lampiran A	Soal selidik Pra/Pos formatif (Nuklear)	120
Lampiran B	Soal selidik Pra/Pos formatif (Optik)	121
Lampiran C	Ujian Pra/Pos (Tutorial 1 – Nuklear)	122
Lampiran D	Ujian Pra/Pos (Tutorial 2 – Optik)	125
Lampiran E	Soal selidik Sumatif	129

SENARAI JADUAL

Muka surat

Jadual 3.1	Analisis item kajian ujian rintis untuk ujian pra dan ujian pos	59
Jadual 3.2	Keputusan analisis kebolehpercayaan bagi soal selidik formatif	65
Jadual 3.3	Keputusan analisis kebolehpercayaan bagi soal selidik sumatif Bahagian A	65
Jadual 4.1	Analisis perbandingan min markah ujian pra antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan.	72
Jadual 4.2	Analisis perbandingan min markah ujian pos antara kumpulan kawalan dan rawatan	72
Jadual 4.3	Analisis perbandingan pra-formatif kumpulan rawatan (PBK, n=32) dengan kumpulan kawalan (PSB, n=30) untuk Tutorial 1 (Nuklear)	75
Jadual 4.4	Analisis perbandingan pra-formatif kumpulan rawatan (PBK, n=30) dengan kumpulan kawalan (PSB, n=32) bagi Tutorial 2 (Optik)	75
Jadual 4.5	Analisis perbandingan pos-formatif kumpulan rawatan (PBK, n=32) dengan kumpulan kawalan (PSB, n=30) untuk Tutorial 1 (Nuklear)	76
Jadual 4.6	Analisis perbandingan pos-formatif kumpulan rawatan (PBK, n=30) dengan kumpulan kawalan (PSB, n=32) untuk Tutorial 2 (Optik)	77
Jadual 4.7	Hubungan min persepsi antara rawatan pembelajaran bagi item Pengenalan P&P / Induksi Set (n=62)	80
Jadual 4.8	Hubungan min persepsi antara rawatan pembelajaran bagi item Proses P&P (n=62)	80
Jadual 4.9	Hubungan min persepsi antara rawatan pembelajaran bagi item Keberkesanan / Penilaian pembelajaran (n=62)	82
Jadual 4.10	Hasil pembelajaran rawatan PBK	85
Jadual 4.11	Hasil pembelajaran rawatan PSB	85
Jadual 4.12	Kesesuaian diri dengan rawatan PBK	86
Jadual 4.13	Kesesuaian diri dengan rawatan PSB	86
Jadual 4.14	Kelemahan PBK	87
Jadual 4.15	Kelemahan PSB	87
Jadual 4.16	Kekuatan PBK	88
Jadual 4.17	Kekuatan PSB	89

SENARAI RAJAH

	Muka surat
Rajah 1.1 Komponen-komponen Sekolah Bestari (Sumber: Kementerian Pelajaran Malaysia, 2005)	2
Rajah 1.2 Pengkonstrukturan semula pedagogi tradisi (Dwyer, 1994)	4
Rajah 1.3 Fasa-fasa pembelajaran dan adegan pembelajaran	17
Rajah 1.4 Lima kategori utama hasil pembelajaran Gagne (1985)	18
Rajah 1.5 Model pembelajaran dan ingatan berasaskan teori pemprosesan maklumat (Gagne & Driscoll, 1988)	19
Rajah 1.6 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 2001)	22
Rajah 2.1 Prinsip asas dalam reka bentuk instruksi	40
Rajah 2.2 Komponen reka bentuk instruksi (bagi setiap langkah dalam 10 prinsip asas)	41
Rajah 2.3 Aktiviti <i>seret</i> dan <i>lepas</i>	42
Rajah 2.4 Peringatan untuk membuat pembetulan segera	43
Rajah 2.5 Butang antara muka (<i>user interface button</i>) di bahagian bawah skrin	44
Rajah 2.6 Aplikasi Teori Tingkahlaku dalam pembinaan perisian tutorial	45
Rajah 2.7 Aplikasi Teori Kognitif dalam pembinaan perisian	46
Rajah 2.8 Contoh paparan yang berwarna-warni	47
Rajah 2.9 Aplikasi Teori Pembelajaran Sosial dalam pembinaan perisian	48
Rajah 3.1 Reka bentuk penyelidikan	51
Rajah 3.2 Aliran persampelan menggunakan model reka bentuk kumpulan bergilir-gilir (<i>rotational-group design</i>) seperti dicadangkan oleh Mouly (1963).	57
Rajah 3.3 Pentadbiran instrumen ujian pra dan ujian pos untuk setiap tutorial	59
Rajah 3.4 Skrin BESTARI atau skrin permulaan	61
Rajah 3.5 Pengurusan Tugas sebagai satu aplikasi sistem BESTARI	62
Rajah 3.6 Skrin Pengurusan Tugas (Modul Pembelajaran Kendiri)	63
Rajah 3.7 Aliran aplikasi Pengurusan Tugas (Kementerian Pelajaran Malaysia, 2000)	64
Rajah 4.1 Min markah bagi ujian pra dan pos dalam Tutorial 1	73
Rajah 4.2 Min markah bagi ujian pra dan pos dalam Tutorial 2	74
Rajah 4.3 Jumlah min bagi soal selidik pra-formatif dan pos formatif untuk Tutorial 1	78

Rajah 4.4	Jumlah min bagi soal selidik pra-formatif dan pos-formatif untuk Tutorial 2	78
Rajah 4.5	Jumlah min soal selidik sumatif (Bahagian A) bagi tiga dimensi antara kumpulan kawalan dan kumpulan rawatan	84

SENARAI SINGKATAN

1	CAI	<i>Computer-aided Instruction</i>
2	CAL	<i>Computer-aided Learning</i>
3	CAT	<i>Computer-assisted Testing</i>
4	CBI	<i>Computer-based Instruction</i>
5	CBL	<i>Computer- based Learning</i>
6	CMC	<i>Computer-mediated Communication</i>
7	CRFP	<i>Curriculum Request for Proposal</i>
8	ICT	<i>Information Communication and Technology</i>
9	KPM	Kementerian Pelajaran Malaysia
10	LAN	<i>Local Area Network</i>
11	MSC	<i>Multimedia Super Corridor</i>
12	PBK	Pembelajaran Berbantuan Komputer
13	PSB	Pembelajaran Secara Bersemuka
14	PI-BIT	Pendekatan Instruksi Bersepadu dan Berinteraktif Secara Terbimbing
15	P&P	Pengajaran dan pembelajaran
16	SSMS	<i>Smart School Management System</i>
17	SPSS	<i>Statistical Package for Social Sciences</i>
18	TKPM	Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia

SENARAI LAMPIRAN

			Muka surat
1	Lampiran A	Soal selidik Pra/Pos formatif (Nuklear)	120
2	Lampiran B	Soal selidik Pra/Pos formatif (Optik)	121
3	Lampiran C	Ujian Pra/Pos (Tutorial 1 – Nuklear)	122
4	Lampiran D	Ujian Pra/Pos (Tutorial 2 – Optik)	125
5	Lampiran E	Soal selidik Sumatif	129

SENARAI PENERBITAN & SEMINAR

- 1 Ahmad Hanizar Abdul Halim, Hanafi Atan, Wong Su Lian & Muhammad Z.M.Zain. (2005). The taxonomical analysis of science education software in Malaysian Smart School. *Malaysian Online Journal of Instructional Technology*, 2(2), pp 106-113.
- 2 Ahmad Hanizar Abdul Halim, Hanafi Atan, Zuraidah Abdul Rahman,& Rozhan M. Idrus. (2002). Pedagogical and communicative characteristics of educational science web-based learning environments. Paper presented at the 15th Malaysian Educational Technology Convention, Malaysian Educational Technology Association, Perlis. 6-9 September 2002.
- 3 Hanafi Atan, Fauziah Sulaiman, Diane Szalina Samsudin, Ahmad Hanizar Abdul Halim, Zuraidah Abdul Rahman & Rozhan M. Idrus. (2002). Penggunaan dan kemahiran komunikasi berbantuan komputer: Perbandingan antara jantina para pelajar jarak jauh. *Malaysian Journal of Educational Technology*, 2(1), pp 81-91.
- 4 Atan H., Sulaiman F., Samsudin D.S., Halim A.H.A., Rahman Z.A. & Idrus R.M. (2002). Usage of computer applications among distance education learners at Uniersiti Sains Malaysia: A comparative analysis of genders. *Indian Journal of Open Learning*, 11(3), pp 309-317.
- 5 Hanafi Atan, Ahmad Hanizar Abdul Halim, Saw Kim Guan & Rozhan M.Idrus. (2003). The science educational software in Malaysian Smart School: An evaluation of the pedagogical and communicative dimensions. Paper presented at the 16th Malaysian Technology Convention, Malaysian Educational Technology Association, Malacca. 13-16 June 2003.

ABSTRAK

“Kesan Pembelajaran Menggunakan Perisian SSMS Sekolah Bestari Berbanding Pengajaran dan Pembelajaran Secara Tradisional Dalam Fizik”

Penyelidikan ini bertujuan mengkaji kesan pembelajaran berbantuan komputer dalam P&P topik-topik Fizik tertentu menggunakan perisian Sains dalam SSMS yang sedang digunakan di 88 buah sekolah bestari di Malaysia. Pembinaan reka bentuk perisian tersebut telah melalui fasa-fasa makro dan mikro yang berdasarkan teori-teori pendidikan seperti Teori Tingkah Laku, Teori Kognitif dan Teori Sosial.

Sampel kajian terdiri daripada 62 orang pelajar aliran Sains Tingkatan 4 di sebuah sekolah bestari di Malaysia. Penyelidikan melibatkan perbandingan antara P&P yang menggunakan perisian SSMS berbantuan komputer (PBK) dengan P&P secara bersemuka (PSB) dalam topik-topik Fizik yang sama.

Keputusan kajian perbandingan menunjukkan tiada perbezaan yang signifikan ($p>0.05$) ke atas min soal selidik pra-formatif (pra-formatif vs pra-formatif), min soal selidik pos formatif (pos-formatif vs pos-formatif), ujian pra (ujian pra vs ujian pra) dan ujian pos (ujian pos vs ujian pos). Begitu juga, keputusan kajian bagi persepsi pengajaran dan pembelajaran (P&P) terhadap dimensi yang dikaji iaitu Pengenalan P&P/Induksi Set, Proses P&P dan Keberkesanan / Penilaian Pembelajaran mendapati pelajar tidak memberikan respon yang signifikan ($p>0.05$) terhadap PBK.

Terdapat dua dapatan penting diperolehi dari penyelidikan ini. Pertama, kecanggihan ICT dalam pendidikan bukan satu-satunya jaminan untuk meningkatkan kualiti sesuatu P&P. Teknologi tidak dapat menggantikan seorang yang baik. Kedua, guru masih mempunyai peranan yang penting dalam sesuatu P&P untuk membimbing dan mengawal kadar dan suasana pembelajaran. Maka, cadangan utama dari penyelidikan ini ialah kedua-dua pendekatan harus saling melengkapi dengan guru-guru dilatih menyedia dan menyampaikan pengajaran mereka dengan mengintegrasikan ICT.

Dapatan kajian terhadap PBK ini juga disokong dengan respon dalam analisis soal selidik terbuka kepada pelajar yang merujuk kepada aspek-aspek hasil pembelajaran, kesesuaian dan kelemahan.

ABSTRACT

“Effects of Computer-based Learning Environment Using Smart School SSMS Software Compared to the Traditional Method in the Learning of Physics”

The main purpose of this study was to investigate the effects of computer-based learning environment in delivering selected Physics topics using the SSMS software currently being in use in 88 smart schools in Malaysia. The development of the software has undergone several micro and macro instructional design phases which observed the application of several educational theories, namely Behavioral Theory, Cognitive Theory, and Social Theory.

The sample for this research consisted of 62 Form 4 Science students in one of the smart schools in Malaysia. The study involved comparison between treatment computer-based learning using the SSMS with the control traditional mode of learning or face-to-face learning without the aid of computers.

The result of the comparative study showed no significant difference ($p>0.05$) on the pre-formative survey (pre-formative vs pre-formative), post-formative survey (post formative vs post formative), pre test (pre-test vs pre-test) and post test (post test vs post test). Similarly, the result on students' perception for teaching and learning (T&L) in the dimensions of Introduction to T&L / Induction Set, T&L Process and the effectiveness / assessment of the treatment too showed no significant difference ($p>0.05$) towards the computer-based learning environment.

Two important findings were derived from this study. First, the quality of teaching and learning process does not improve because of the advancement in educational technology itself. Hence, the technology can never replace a human. Secondly, the role of the teacher is still very important in teaching and learning process to guide and monitor the rate and atmosphere of learning. Thus, one major proposal in this study is that both approaches, namely PBK and PSB, should compliment each other in which

the teachers be equipped with proper training to enable them to integrate the technology in teaching and learning.

The favorable findings towards the treatment were supported by responses obtained from the students in open-ended analysis in terms of learning outcomes, suitability and weaknesses.

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pengenalan

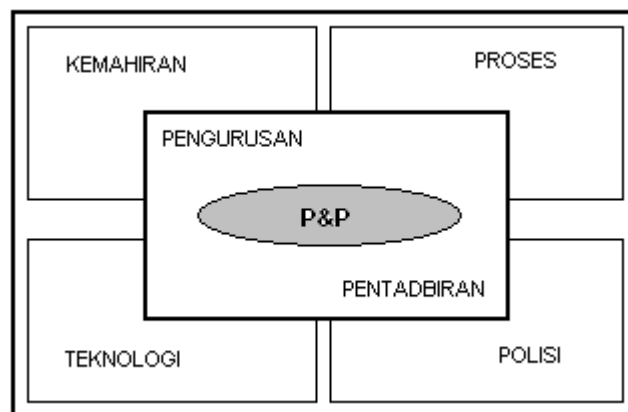
Kemajuan dalam ICT ternyata telah mengubah cara manusia bekerja, berfikir, bermain, belajar dan tidak ketinggalan juga cara berperang. Kehidupan manusia dihujani dengan pelbagai pertanyaan yang semuanya menjurus ke arah bagaimana ICT lebih boleh berperanan untuk meningkatkan lagi kualiti hidup manusia. ICT telah menjadikan pelbagai aplikasi semakin bijak sehinggakan kemusnahan tamadun manusia dalam peperangan juga dianggap bukti kehebatan ICT.

Malaysia juga tidak terkecuali daripada arus ICT yang melanda negara-negara di dunia. Dalam usaha hendak mencapai Wawasan 2020, Malaysia telah mengorak langkah untuk menjadi sebuah negara industri dan mewujudkan ekonomi berasaskan pengetahuan. Menyedari bahawa bekalan sumber manusia yang berpengetahuan amat penting ke arah tujuan ini, kerajaan telah meliberalisasikan sektor pendidikan. MSC, suatu plan ICT yang strategik direalisasikan untuk mengangkat Malaysia ke status negara maju menjelang tahun 2020.

Antara *flagship* dalam MSC ialah konsep sekolah bestari atau *Smart School*. Dalam konteks pendidikan di Malaysia, konsep sekolah bestari adalah “suatu institusi pengajaran yang telah direka semula secara sistematik dari segi proses P&P serta pengurusan sekolah untuk membantu murid menghadapi cabaran era teknologi maklumat...” (Smart School Project Team, 1997a). Begitu tinggi harapan yang dipertaruhkan terhadap konsep sekolah bestari ini sehinggakan Pasukan Petugas Sekolah Bestari Kementerian Pelajaran sendiri menegaskan yang perlunya berlaku suatu perubahan minda pada masyarakat agar projek ini dapat berjalan lancar. Walau bagaimanapun, ia diakui bahawa supaya projek sekolah bestari ini dapat dilaksanakan dengan sempurna, masyarakat harus didedahkan dengan konsep sebenar sekolah

tersebut supaya berlaku suatu perubahan minda, sekaligus mengatasi kesukaran untuk berganjak kepada suatu suasana pengajaran dan pembelajaran yang berbeza sama sekali (Foong-Mae, 2002).

Konsep sekolah bestari dirancang berasaskan kepada idea P&P kritikal dan kreatif, serta teknologi sebagai pengupaya (Bahagian Teknologi Pendidikan, 2004). Dengan kata lain, teknologi menjadi penggerak amalan dalam P&P serta pengurusan dan komunikasi dengan pihak luar. Proses P&P adalah teras kepada sekolah bestari. Justeru, proses-proses yang berkaitan dengan kurikulum, pedagogi, penilaian serta bahan pengajaran dan pembelajaran direka semula untuk membantu murid belajar dengan lebih efektif dan efisien. Murid digalak untuk mempraktik pembelajaran akses sendiri, terarah sendiri dan berkadar sendiri. Oleh kerana itulah pembelajaran cara Web (*Web-based learning*) dipelopori dalam konsep Sekolah Bestari dengan tujuan membentuk generasi Malaysia yang lebih kreatif dan inovatif.



Rajah 1.1: Komponen-komponen Sekolah Bestari (Sumber: Kementerian Pelajaran Malaysia, 2005).

Komponen-komponen sekolah bestari ditunjukkan dalam Rajah 1.1. Proses P&P adalah tunjang konsep sekolah bestari. Proses berkaitan dengan kurikulum, pedagogi, penilaian, dan bahan-bahan bantu mengajar, direka semula untuk membantu pelajar belajar dengan lebih berkesan (Smart School Project Team, 1997b). Untuk tujuan tersebut, perisian *Smart School Management System* (SSMS) dibina untuk membantu

pelajar mempraktikkan pembelajaran secara akses sendiri, terarah sendiri dan berkadar sendiri.

Teknologi komputer mempunyai peluang yang luas untuk memainkan peranan sebagai pengupaya dalam konsep Sekolah Bestari. Kemajuan teknologi ICT ini adalah senario semasa dalam arus pembangunan yang turut menentukan garis panduan dan arah tuju tentang bentuk, isi dan pelaksanaan kurikulum seperti yang ditegaskan oleh KPM. Maka dalam konsep sekolah bestari, pembelajaran bestari boleh dilihat sebagai suatu proses pedagogi di mana usaha dibuat untuk menjadikan pembelajaran itu lebih menyeronokkan, bermotivasi merangsang dan bermakna kepada murid berdasarkan pembelajaran berfikrah (Smart School Project Team, 1997c).

Berhubung dengan teknik pedagogi, Boyle (1997) melihatnya sebagai bentuk yang digunakan oleh pendidik untuk mempersembahkan bahan-bahan yang hendak dipelajari. Integrasi ICT dalam pendidikan membawa pelbagai perubahan dalam pedagogi. Internet dan Web adalah contoh inovasi teknologi dengan ciri-ciri unik yang menyokong pelbagai bentuk manipulasi maklumat dan mod komunikasi (Ahmad Hanizar et al., 2002). Digarap dengan teori-teori pembelajaran yang praktikal, Web menjadikan pembelajaran lebih bermakna (Rozhan, 2001) dengan melakukan transformasi pedagogi terhadap persekitaran pembelajaran yang sedia ada untuk membentuk persekitaran pembelajaran yang baru seperti yang ditunjukkan oleh Rajah 1.2.

Transformasi Pedagogi	
AKTIVITI BILIK DARJAH	Instruksi → Pembinaan Berpusatkan guru → Berpusatkan pelajar Didaktif → Interaktif
PERANAN GURU	Pakar → Fasilitator
PERANAN PELAJAR	Pendengar pasif → Peserta aktif
PENEKANAN INSTRUKSI	Fakta & hafalan → Pemikiran kritikal
PENGETAHUAN	Pengumpulan & penyimpanan fakta → Transformasi fakta / idea
BUKTI KEJAYAAN	Penyimpanan & kuantiti → Penerapan nilai
PENILAIAN	Rujukan norma → Rujukan kriteria
KAEDAH PENGAJARAN	Latih tubi & latihan → Kolaborasi & interaktiviti

Rajah 1.2. Pengkonstrukturan semula pedagogi tradisi (Dwyer, 1994).

Pada masa yang sama, kepentingan sains dan teknologi mendapat perhatian dalam pendidikan di Malaysia. Cabaran keenam Wawasan 2020 menggariskan sains sebagai asas kepada tenaga kerja Malaysia pada masa hadapan yang bersandarkan pengetahuan sains dan teknologi. Sains mesti dihargai kerana masa hadapan adalah kepunyaan sesiapa yang sanggup dan bersedia untuk memanipulasikan teknologi terkini. Penguasaan kemahiran saintifik dan kemahiran berfikir diberi penekanan dalam kurikulum sains edisi bestari. Cabaran ini seiringan dengan objektif kurikulum sains untuk sekolah menengah iaitu untuk membolehkan pelajar memilih, menganalisis dan menilai maklumat berkenaan dengan sains dan teknologi dengan bijak dan berkesan (Pusat Perkembangan Kurikulum, 1998). Dalam hubungan ini, Fizik dilihat penting kepada pembangunan negara. Dalam Fizik, kepakaran adalah diukur dengan keupayaan menyelesaikan pelbagai masalah kuantitatif. Keupayaan menyelesaikan masalah adalah satu kemahiran penting kerana satu matlamat utama pendidikan ialah membolehkan pelajar memindahkan pengetahuan dan kemahiran yang telah dipelajari di sekolah ke masalah-masalah yang ditemui di luar sekolah. Maka, dalam konteks kepentingan negara, kemahiran seperti ini amat sesuai untuk diaplikasikan dalam pelbagai sektor industri. Fizik adalah sebahagian dari kehidupan, bukannya terasing

dari kebiasaan. Oleh itu, masalah akan wujud pada setiap masa dan dalam sebarang keadaan. Ini memerlukan penyelesaian yang praktikal oleh saintis negara. Maka, tidak hairanlah negara mensasarkan 60 peratus ahli sains pada tahun 2020 kerana banyak industri berteknologi tinggi di Malaysia berasaskan Fizik seperti semikonduktor dan telekomunikasi memerlukan kepakaran mereka. Penglibatan saintis ini akan membantu melonjakkan pertumbuhan ekonomi negara.

1.2 Pernyataan Masalah

Teknologi diintegrasikan dalam konsep Sekolah Bestari dan bertindak sebagai pengupaya dalam amalan-amalan P&P dan pengurusan sekolah. Maka, idea-idea P&P menjadi lebih kritikal dan kreatif. Sumber-sumber pendidikan juga berubah selari dengan perubahan-perubahan dalam P&P dan persekitaran pendidikan pada era teknologi maklumat. Rozhan (2001) bersetuju bahawa integrasi teknologi pendidikan sepatutnya berupaya menjadikan pelbagai maklumat lebih mudah dicapai dengan kadar segera. Di samping itu juga, penggunaan multimedia seperti yang terdapat dalam konsep Sekolah Bestari dalam P&P membolehkan pelajar dan guru meneroka dan mengalami suasana pembelajaran yang tidak mungkin terdapat dalam kaedah pendidikan tradisional (Rozhan, 2001).

Namun begitu, sejauh mana pencapaian sekolah bestari adalah pertanyaan yang tidak dapat dielakkan. Pendidik dan beberapa pihak yang menaruh minat dan harapan yang tinggi terhadap revolusi pendidikan ini sentiasa akan terus mendesak untuk melihat pencapaiannya. Kerisauan yang wujud adalah berasas memandangkan konsep Sekolah Bestari telah diperluaskan lagi ke 100 buah sekolah pada tahun 2004, dan kemudian ditambah sebanyak 200 buah sekolah lagi pada tahun 2005 daripada 88 buah sekolah dalam projek rintisnya pada tahun 1999 (Foong-Mae, 2002).

Konsep Sekolah Bestari juga menarik minat ibubapa. Ada yang amat mengharapkan agar konsep ini membawa perubahan yang positif ke atas anak-anak

mereka. Oleh itu, tidak hairanlah ramai ibubapa yang bersungguh-sungguh untuk menghantar anak-anak mereka ke sekolah bestari (Zoraini, 2003).

Sistem Pengurusan Sekolah Bestari, SSMS dilancarkan untuk mengimplementasikan konsep Sekolah Bestari. Komponen utamanya ialah perisian P&P yang merangkumi matapelajaran Bahasa Melayu, Bahasa Inggeris, Sains dan Matematik yang direka bentuk berasaskan *Browser-based platform* dengan tujuan untuk menjadikan P&P lebih berkesan dan bermakna yang dapat menyerlahkan kebolehan dan keupayaan pelajar di samping menjadikan mereka lebih bertanggungjawab ke atas pembelajaran sendiri masing-masing (Umat, 2000).

Konsep Sekolah Bestari mengeksploit penggunaan teknologi komputer dalam penyampaian P&P, selain diaplikasikan dalam komponen-komponen lain dalam SSMS. Komputer menjadi suatu media dalam konteks P&P dan beroperasi atas media perisian yang dibina dan dirancang untuk tujuan menyampaikan maklumat atau pengetahuan (Yusup, 1998). Kemunculan Sekolah Bestari telah menyebabkan berlaku perubahan dalam pendekatan guru dengan pelajar dalam proses P&P dengan adanya pendekatan PBK dan multimedia (Baharuddin et al., 2002). Kenyataannya, konsep ini secara relatifnya suatu fenomena baru. Ada yang menganggapnya suatu perubahan paradigma ke atas P&P tradisional atau PSB yang sudah sekian lama menyaksikan suatu susunan kelas yang tipikal dengan seorang guru di depan menyampaikan pengajaran dan pelajar-pelajarnya tekun mendengar, bertanya soalan dan menyalin nota. Kuhn (1970) juga bersetuju bahawa untuk mencapai kemajuan mestilah melalui anjakan paradigma. Dengan kata lain, dengan mengambilkira teknologi dengan lebih awal dalam pengajaran, maka P&P akan lebih berkesan, terancang dan maju. Oleh itu, teknologi pengajaran secara betul dan sesuai perlu dilaksanakan supaya kita sentiasa melangkah ke hadapan dan tidak terikat dengan amalan yang usang (Abdul Rahim, 1996b).

Kementerian Pelajaran turut menganggap pembelajaran berasaskan Web sebagai salah satu cara pembelajaran yang patut dipupuk di kalangan masyarakat

sekolah. Tambahan pula, Pusat Perkembangan Kurikulum (1999) turut menyatakan bahawa pembelajaran berasaskan Web dapat menimbulkan suasana pembelajaran yang lebih seronok, berkesan dan lebih bermakna kepada murid. Maka untuk membangunkan sumber manusia yang proaktif terhadap perkembangan teknologi maklumat, banyak sumber tenaga, masa dan kewangan telah dilaburkan ke dalam bidang pendidikan, khasnya dalam aspek teknologi komputer (Zaini Ujang, 1997). Dengan adanya prasarana ini, pendidik berpeluang menggunakan kelebihan yang ada pada pembelajaran berasaskan Web untuk meningkatkan kemahiran pelajar-pelajar, khususnya dalam mata pelajaran sains (Tina, 2002). Tambahan pula, halangan-halangan bercorak tradisi seperti jantina yang merujuk kepada kesediaan komputer di rumah, capaian kepada Internet, kekerapan penggunaan komputer dan penggunaan aplikasi tidak lagi signifikan kerana ICT telah dimanfaatkan bersama oleh kedua-dua golongan ini (Hanafi et al., 2002). Chen (1997) juga berpendapat pembelajaran melalui laman Web membantu proses pembelajaran kerana interaktiviti laman-laman Web membolehkan suatu proses P&P dilakukan dengan perekaan pengajaran yang pelbagai dan fleksibel, di samping memenuhi keperluan pelajar yang mempunyai tahap kognitif yang berbeza. Pendapat yang sama juga dikemukakan oleh Harris (1993) di mana beliau mengakui potensi Internet amat luas dalam membantu proses P&P sains. Jonassen (2000) pula mendapati persekitaran di mana pengetahuan dibina, seperti yang wujud dalam persekitaran hipermedia dan Internet didapati berkesan dalam meningkatkan pembelajaran. Persekitaran hipermedia juga membenarkan akses tidak linear kepada kandungan maklumat yang tidak terkira banyaknya (Nielsen, 1995). Collier (1987) mendapati pelajar dapat menjelajah maklumat dengan lebih terperinci. Malah, Barret (1988) menegaskan dengan pembelajaran berasaskan Web, interaksi dengan bahan instruksi adalah bercorak berkadar sendiri dan ini akan membantu pelajar. Dapatan-dapatan ini disokong oleh Pea (1987) dan Salomon (1991) yang menyambut baik penggunaan teknologi komputer dan rangkaian komputer dalam membolehkan pelajar menjadi penjelajah alam sains berbanding kaedah PSB di mana

pelajar didedahkan dengan sains secara pasif. Petraglia (1998) merasakan wujudnya kewajaran penggunaan hiperteks dan hipermedia di dalam pendidikan yang semakin berubah dengan inovasi teknologi ini. Ini kerana penggunaan hiperteks memberi suatu sistem gumpalan maklumat yang berhubungan dengan gumpalan yang lain yang dapat dicapai dengan klik kursor.

Zoraini (2003) cuba menggambarkan beberapa kemungkinan senario dalam P&P di sekolah bestari. Murid belajar secara sendiri sepanjang masa setelah mereka meneroka topik yang diberi dan kemudiannya mempersembahkan dapatan mereka kepada kelas. Guru berada dalam kelas untuk memudahkan (*to facilitate*) proses pembelajaran dan bukannya berperanan untuk membekalkan maklumat berkaitan topik berkenaan. Jika beginilah proses pembelajaran yang wujud, beliau berpendapat, ia tidak memerlukan teknologi. Tetapi jika objektif sekolah bestari ialah hendak mewujudkan suatu tenaga kerja yang celik teknologi, maka penggunaan teknologi seperti Internet, komputer dan perkakasan lain akan mencapai objektif ini.

Komputer diperkenalkan dalam sistem pembelajaran dengan andaian umum yang pelajar akan belajar lebih daripada biasa dengan adanya bantuan komputer. Hakikatnya, andaian ini mungkin tidak semestinya benar. Seorang professor ekonomi dari Universiti of Lake Forest berpendapat, untuk suatu PBK yang berkesan, beberapa perkara perlu diberi perhatian. Ini termasuklah memastikan komputer menyokong aktiviti-aktiviti yang sememangnya telah terbukti membantu meningkatkan pembelajaran dan pentingnya menekankan kepentingan komputer dalam meningkatkan kualiti dan kuantiti berkomunikasi. Selain itu, dalam kertas kerjanya yang bertajuk '*The Use of Technology to Enhance Quality in Higher Education*' yang dibentangkan di seminar e- pendidikan (*e-Education Seminar*) anjuran IBM Malaysia dan Kementerian Pendidikan, beliau mengakui yang dengan adanya komputer, bukannya bermakna pelajar belajar lebih baik, tetapi kerana mereka mempunyai peluang belajar dengan cara atau kaedah yang mereka kehendaki. Apabila mereka

mendapat peluang tersebut, mereka akan lebih belajar (New Straits Time, 28 Januari 2002).

Samada kaedah PBK atau PSB, kedua-duanya adalah dua pendekatan yang hangat diperdebatkan tentang kelebihan penggunaannya. Maka, sudah tentu wujud perbezaan antara pembelajaran berbantuan komputer dengan pembelajaran secara bersemuka menyebabkan keberkesanan antara kedua-dua bentuk P&P ini berbeza. Dalam P&P PSB atau tradisional, guru menyediakan bahan pembelajaran dan menyampaikannya terus kepada pelajar. Hubungan antara guru dan pelajar terjamin dan *intersubjectivity* berlaku secara automatik (Shaffe, 2000). Pelbagai pendekatan seperti PBK diguna untuk mewujudkan suasana dan pengalaman pembelajaran seperti yang dialami pelajar secara PSB. Contohnya penggunaan komputer dalam persekitaran pembelajaran bestari yang diperkenalkan cuba untuk mewujudkan suasana pembelajaran yang setara dengan kaedah bersemuka. Walau bagaimanapun, Tiene (1997) dan Hartz (1998) tidak percaya bahawa teknologi moden dapat menyediakan suasana pembelajaran yang terbaik kerana pengalaman yang diterima melalui media berbeza dengan pengalaman terus.

Berkaitan dengan ini juga, Westera (1999) telah memberi amaran bahawa amat mudah untuk terus membuat andaian yang sebarang bentuk teknologi baru sebagai suatu inovasi pendidikan. Hakikatnya, apa yang sebenarnya berlaku ialah hanya perubahan fizikal sahaja yang ketara sementara corak-corak yang sedia ada masih kekal sama. Penggunaan teknologi untuk tujuan pentutoran dan penyampaian syarahan berkemampuan untuk menyampaikan pengajaran dengan lebih sistematik dan berkesan tetapi tidak mungkin membawa kepada transformasi pendidikan (Educational Technology, 1993). Malah, Eastmond (1994) juga memberi peringatan mengenai komunikasi berbantuan komputer yang bukan sahaja interaktif secara tabiinya, tetapi bergantung juga kepada faktor-faktor seperti kekerapan, *timeliness* dan sifat semulajadi sesuatu mesej yang hendak disampaikan.

Namun begitu, Hartley & Davies (1978) berpendapat pengajaran secara tradisional / bersemuka atau PSB iaitu pengajaran secara kuliah dan demonstrasi, menyebabkan pelajar-pelajar bersifat pasif dan menumpukan perhatian kepada pengambilan nota. Kaedah pengajaran ini lebih menumpu kepada penyampaian fakta dan pengiraan sahaja (Mettes, 1987; Hammer, 1989) dan tidak menekankan pelbagai jenis pengetahuan yang turut membantu didalam penyelesaian masalah yang cekap seperti aspek-aspek motivasi dan perkaitan maklumat baru dengan pengetahuan lampau.

Konsep sekolah bestari merupakan suatu inovasi pendidikan kebangsaan yang metamorfik. Metamorfik kerana kurikulum, pedagogi, teknologi P&P serta penilaian pembelajaran diubah untuk memenuhi hasrat membentuk generasi Malaysia yang lebih kreatif dan inovatif dalam pemikirannya serta cekap menggunakan teknologi baru dan dapat mengakses serta mengurus maklumat. Pasukan Petugas Sekolah Bestari Kementerian Pelajaran sendiri menguraikan pelaksanaan sekolah bestari sebagai “..suatu lonjakan kuantum di mana pembelajaran akan berlaku dengan adanya pembekalan teknologi pelbagai media (*multimedia*) dan jaringan yang meliputi seluruh dunia...dan disokong oleh kurikulum yang fleksibel dan terbuka..” (Smart School Project Team, 1997a). Maka, dengan adanya integrasi ICT dalam konsep sekolah bestari, ia menjadi suatu cabaran yang mendesak untuk menggunakan perisian berasaskan Web ini untuk meningkatkan kemahiran pelajar, terutama dalam matapelajaran sains. Ini membawa kepada persoalan berhubung potensi PBK untuk mengatasi PSB dari segi keberkesanannya. Dengan kata lain, adakah suatu proses P&P PBK atau persembahan multimedia membantu pelajar dalam pembelajaran suatu topik Fizik tertentu. Walaupun terdapat matapelajaran lain di dalam SSMS yang boleh dijadikan topik pengujian, Fizik dilihat menarik kerana beberapa sebab. Fizik mempunyai pengetahuan deklaratif yang banyak. Terdapat prinsip dan hukum yang mencakupi segala keperluan penyelesaian masalah (Merza, 1995) dan cara mempelajari kemahiran menyelesaikan masalahnya adalah dengan membuat latihan-latihan pengaplikasian prinsip-prinsip berkaitan dalam pelbagai situasi (Briars, 1983).

Antaranya, prestasi pelajar dalam beberapa tajuk Fizik adalah rendah dan memerlukan perhatian serius dan segera (Wan Ahmad Kamil, 1988; Khalijah Mohd. Salleh, 1987). Sebab-sebab yang menjelaskan prestasi rendah ialah pengajaran Fizik dikatakan terlalu akademik dan abstrak (Khalijah Mohd. Salleh, 1987); ramai pelajar tidak dapat mengaplikasikan pengetahuan matematik serta panduan-panduan penyelesaian walaupun telah diajar (Pusat Marikulasi, 1993); buku-buku teks dan rujukan serta istilah-istilah yang tepat dan baik sangat berkurangan (Muhammad Yahaya, 1987); dan pembelajaran lebih memberatkan hafalan dari kefahaman (Politzer, 1987; Nagappan et al., 1987). Faucher (1983) pula mendedahkan bahawa walaupun terdapat pelajar yang boleh lulus kursus Fizik, mereka sebenarnya tidak dapat membentuk konsep-konsep Fizik yang berkaitan. Ini berpunca dari sikap mereka yang membentuk konsep-konsep yang tidak matang apabila berada di dalam kelas. Sikap begini, menurut Champagne (1983) dan Osborne (1983) amat tegar kepada sebarang perubahan.

Hakikatnya, permasalahan penyelidikan ini berkisar pada hakikat pembelajaran di sekolah Bestari menggunakan perisian SSMS secara berasaskan Web yang kini dianggap sebagai salah satu cara pembelajaran terbaru yang wajar dipupuk di kalangan pelajar. Namun adakah ia merupakan kaedah terbaik jika dibandingkan dengan PSB, untuk menyampaikan topik-topik Fizik tertentu dalam suasana persekolahan yang dikekang dengan pelbagai bentuk ujian dan peperiksaan awam. Oleh itu, perhatian sewajarnya perlu terhadap isu Web sebagai medium untuk menyampaikan persekitaran pembelajaran walaupun penggunaannya didapati sesuai dengan keperluan murid dan guru. Menurut Kaufman (1998), apa yang direka bentuk dan pengalaman pembelajaran yang disampaikan kepada pelajar haruslah menurut keperluan dan ciri-ciri individu untuk pembelajaran berlaku dengan berkesan. Sehubungan dengan itu, Ismail (1994) menekankan reka bentuk instruksi sesuatu perisian secara *browser based* perlu sesuai supaya dapat meningkatkan pencapaian akademik. Ini kerana masih ada perisian berasaskan Web yang belum mengoptimumkan ciri-ciri interaktiviti laman Web walaupun terdapat kombinasi teks,

imej, imej-imej interaktif, animasi dan bunyi untuk cuba menjadikannya menarik (Ahmad Hanizar et al., 2005; Hanafi et al., 2003).

Dapatan dari kajian oleh Wearden (1984), Koohang (1989), Lyod (1984), Fann (1989) dan Smith (1993) memfokus kepada kenyataan bahawa terdapat sikap yang positif terhadap penggunaan komputer dalam pemprosesan maklumat di kalangan responden yang dikaji yang terdiri daripada pengguna, orang dewasa serta pelajar universiti. Sama ada wujud juga peningkatan dalam prestasi pelajar yang menggambarkan keberkesanan penggunaan komputer dalam proses P&P bagi matapelajaran Fizik di Sekolah Bestari adalah juga perlu diselidiki.

1.3 Tujuan Kajian

Tujuan kajian ini ialah untuk meninjau perkara-perkara berikut:

- 1.3.1 Mengetahui sama ada terdapat peningkatan prestasi akademik pelajar dengan rawatan PBK berbanding PSB.
- 1.3.2 Mengetahui sama ada terdapat peningkatan persepsi pelajar terhadap tahap pengetahuan dengan rawatan PBK berbanding PSB.
- 1.3.3 Mengetahui persepsi pelajar terhadap proses P&P di kalangan pelajar yang homogen yang mengikuti PBK berbanding dengan PSB.

1.4 Soalan-soalan Kajian

Kajian ini cuba menjawab soalan-soalan utama berikut:

- 1.4.1 Adakah rawatan PBK melalui perisian SSMS berkesan dengan menghasilkan prestasi pelajar yang lebih baik berbanding dengan rawatan PSB?
- 1.4.2 Adakah rawatan PBK melalui perisian SSMS lebih berkesan dalam meningkatkan persepsi pelajar terhadap tahap pengetahuan berbanding dengan kaedah PSB?

- 1.4.3 Adakah rawatan PBK melalui perisian SSMS berkesan dengan memberikan persepsi pelajar terhadap proses P&P yang lebih baik berbanding dengan kaedah PSB?

1.5 Hipotesis Kajian

Hipotesis-hipotesis kajian ini adalah seperti berikut:

- 1.5.1 Tiada perbezaan yang signifikan terhadap pencapaian prestasi pelajar antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).
- 1.5.2 Tiada perbezaan yang signifikan terhadap tahap pengetahuan antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).
- 1.5.3 Tiada perbezaan yang signifikan terhadap persepsi pelajar terhadap kaedah-kaedah P&P antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).
- 1.5.3.1 Tiada perbezaan yang signifikan terhadap pengenalan P&P dan induksi set antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).
- 1.5.3.2 Tiada perbezaan yang signifikan terhadap proses P&P antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).
- 1.5.3.3 Tiada perbezaan yang signifikan terhadap keberkesanan dan penilaian pembelajaran antara kumpulan kawalan (PSB) dan kumpulan rawatan (PBK).

1.6 Kepentingan Kajian

Pendekatan-pendekatan pedagogi semasa menyokong proses pembelajaran yang memerlukan penglibatan pelajar yang aktif dalam pembinaan pengetahuan (Kafai & Resnick, 1996), interaksi mereka dengan rakan-rakan serta pakar termasuk pembelajaran kolaboratif (Perkins, 1993), adaptasi instruksi terhadap keperluan-keperluan individu (Windschite, 1998) dan cara-cara baru untuk menilai pengetahuan

dan pembelajaran pelajar (Mioduser et al., 1998). Dengan ciri-ciri inovatif teknologi pada Web, sepatutnya pembangunan perisian sains akan berasaskan kepada pendekatan-pendekatan pedagogi yang terkini.

Analisis ini dianggap penting kerana dapatan kajian menunjukkan betapa pentingnya reka bentuk perisian sains di sekolah Bestari pada masa depan patut menekankan ciri-ciri unik yang terdapat pada Web (Ahmad Hanizar et al., 2002). Dengan ini, perisian yang dibangunkan akan mempunyai komponen-komponen pedagogi dan komunikasi yang bukan sahaja relevan kepada kuasa, potensi dan sifat *versatility* teknologi pendidikan, malah juga ia relevan kepada strategi-strategi pendidikan konstruktivis semasa dan telah diterima umum. Seperti yang disarankan oleh Bennet, Foreman-Peck & Higgins (1996), kajian seperti ini boleh menjadi lebih berpotensi kerana ia menyiasat kelebihan-kelebihan penggunaan ICT dalam memajukan proses P&P.

Kajian ini diharapkan menjadi suatu kajian yang pragmatik iaitu kefahaman pelajar-pelajar di sekolah-sekolah bestari mengenai konsep-konsep Fizik yang tertentu dapat ditingkatkan melalui kaedah P&P berbantuan komputer. Ini seterusnya dapat mengenal pasti kelemahan-kelemahan yang mungkin wujud dalam perisian SSMS untuk memperkemaskan lagi perisian berkenaan dengan harapan dapat meningkatkan kefahaman pelajar apabila belajar secara berbantuan komputer.

Secara amnya, penyelidikan ini melibatkan dua kaedah P&P iaitu PBK yang diguna sebagai kaedah rawatan manakala kaedah kedua ialah PSB yang dijadikan kaedah kawalan.

Dengan ledakan teknologi maklumat ICT, pelajar semakin terdedah dengan pelbagai prespektif, kebenaran, kenyataan, gambaran dan sebagainya (Tina, 2002). Bidang pendidikan menjadi medan untuk para pendidik sentiasa berusaha mencari pendekatan bagi menyediakan pelbagai strategi dan teknik pembelajaran yang berkesan untuk pelajar (Abdul Rahim, 1996c). ICT yang merupakan inovasi dalam mekanisma penyampaian dalam pendidikan dilihat telah mencabar paradigma.

Menurut Dede (1993), dengan PBK, konsep-konsep baru harus diterapkan kerana ia akan membawa kepada perkembangan persekitaran yang amat realistik. Pendapat beliau disokong oleh Bates (1994) yang turut menyatakan bahawa suasana pengajaran adalah lebih menarik, serta merta dan lebih berkemampuan. Dapatan oleh Kulik et al., (1983) menjurus ke arah pembelajaran berbantuan komputer yang menunjukkan keberkesanan penggunaannya. Ini kerana komputer berupaya menyampaikan maklumat secara dinamis serta simbolik (Reif, 1985). Kemampuan komputer ini dapat membantu kerana daya ingatan pelajar adalah terbatas dan agak sukar untuk mempelajari sesuatu model yang kompleks secara gambaran mental sahaja. Struktur-struktur tiga dimensi juga dapat dijelaskan dengan bantuan komputer (Dori et al., 1994). Selain itu, komputer boleh membantu untuk membina grafik yang lebih menarik melalui penggunaan teks. Kozma (1994) mencadangkan strategi yang dipilih mestilah mengambil peluang untuk menggunakan atribut sesuatu media dalam usaha mereka bentuk pengajaran yang baik.

Pembelajaran berbantuan komputer adalah aplikasi teknologi dalam pendidikan. Pelajar akan mengalami suatu situasi pembelajaran yang berlainan dari apa yang mereka biasa ikuti secara pembelajaran tradisional atau secara bersemuka. Maka bagi sesetengah pelajar, pembelajaran secara berbantuan komputer mungkin membantu meningkatkan motivasi untuk belajar. Ia cuba mempertingkatkan pencapaian pembelajaran dari segi pelajar mempelajari lebih banyak perkara dengan kadar yang lebih pantas serta dengan hasil kualiti yang lebih tinggi. Pada suatu masa nanti, jumlah pelajar akan meningkat bilangannya dan nisbah guru dengan pelajar akan menjadi lebih besar. Maka, alternatif yang ada ialah PBK. Dengan guru berperanan sebagai fasilitator pembelajaran semasa penggunaan teknologi dalam aktiviti P&P, pembelajaran bestari memerlukan pelajar memperolehi maklumat dengan seberapa segera, memproses maklumat tersebut, mendapatkan pemahaman terhadap maklumat berkenaan dan seterusnya mengaplikasikan maklumat yang berkaitan dan berguna untuk dimanfaatkan dalam proses pembelajaran mereka. Pelajar berupaya

untuk mengakses kepada komputer tanpa bantuan guru lagi. Maka, aspek kekangan masa, kekurangan tenaga pengajar dan ruang dapat diatasi dengan adanya teknologi komputer sebagai pengupaya. Dengan bantuan teknologi juga, guru mempunyai kebolehan untuk membina persekitaran pembelajaran yang pelbagai deria (*multisensory learning environments*) dan ini memberi ruang kepada pelajar untuk meneroka dan berkomunikasi menggunakan medium yang paling sesuai untuk mereka (Rozhan, 2001).

Maka, penyelidikan ini penting kerana ia melibatkan perbandingan kepada dua pendekatan P&P yang berbeza kerana untuk menjadikan sesuatu pengajaran itu efektif, ia mestilah mengandungi matlamat pengajaran, objektif bagi setiap pengajaran, butiran ujian dan aktiviti pengajaran (Dick & Reiser, 1989). Diharapkan dapatan daripada penyelidikan ini dapat memberikan gambaran yang jelas tentang kaedah pembelajaran yang paling sesuai untuk diaplikasikan dalam persekitaran pembelajaran topik Fizik yang tertentu.

Penyelidikan ini juga penting kerana dengan bermulanya usaha mengintegrasikan teknologi seperti dalam SSMS, terutama dalam matapelajaran Fizik, diharapkan dapat memotivasikan pelajar di samping menggalakkan penglibatan mereka dalam aktiviti pembelajaran. Melalui pembelajaran yang menggunakan perisian ini, diharap boleh merangsangkan pembentukan dan perkembangan konsep-konsep sains di kalangan pelajar. Di samping itu, PBK dan teknologi juga mampu secara semulajadi mendorong kepada pembelajaran kolaboratif secara maya (Oliver & Omari, 1999).

Penyelidikan ini juga dijalankan untuk melihat samada dapatan penyelidikan ini dapat membantu institusi pendidikan terutama di peringkat menengah. Dengan pelaksanaan konsep sekolah bestari, PBK tidak lagi suatu retorik dalam P&P. Sebaliknya, ia mampu berfungsi membudayakan pembelajaran berasaskan IT. Ini bertepatan dengan pandangan Reeves (1998) yang menyatakan bahawa penyelidikan itu harus menyumbang kepada perkembangan kreatif pembelajaran menggunakan

media dan teknologi kerana kajian-kajian berkaitan kelebihan-kelebihan penggunaan teknologi maklumat dalam memajukan proses P&P merupakan suatu bidang penyelidikan yang amat berguna pada masa kini (Bennet et al., 1996).

1.7 Kerangka Teori

Asas teori kepada kajian ini adalah teori pemprosesan maklumat (Gagne, 1985). Seterusnya, kajian berasaskan juga kepada Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 1999) dan reka bentuk pengajaran melalui CD-ROM dan Internet oleh Clark & Mayer (2003).

Gagne (1987) menyatakan wujudnya anjakan paradigma bagi teori pembelajaran kognitif, iaitu dari behaviorisma kepada pemprosesan maklumat. Teori pemprosesan maklumat memberi penekanan kepada proses-proses mental yang berinteraksi dengan pengajaran (luaran). Sehubungan dengan itu, Gagne & Driscoll (1988) telah menyenaraikan hubungan antara proses pembelajaran dengan adegan pembelajaran dalam teori Gagne yang menyentuh keadaan-keadaan pembelajaran.

Proses pembelajaran	Adegan Pembelajaran
1. Memberi perhatian	1. Dapatkan perhatian.
2. Membentuk pengharapan	2. Beritahu objektif; tingkatkan motivasi
3. Memasukkan ingatan lampau ke dalam ingatan jangka pendek	3. Rangsang ingatan pengetahuan lampau.
4. Buat persepsi selektif terhadap rangsangan baru.	4. Persembahan maklumat baru.
5. Enkodkan ke ingatan jangka panjang.	5. Sediakan panduan pembelajaran.
6. Ingat kembali dan buat respons.	6. Sediakan latihan.
7. Pengukuhan.	7. Sediakan maklumbalas. 8. Nilaikan pencapaian.
8. Membantu pengingatan	9. Tingkatkan ingatan dan pemindahan pembelajaran

Rajah 1.3 Fasa-fasa pembelajaran dan adegan pembelajaran (Gagne & Driscoll, 1988)

Adegan-adegan pengajaran seperti dalam Rajah 1.3 bertujuan menyokong proses-proses pembelajaran yang telah dicetus dan menggalakkan pembinaan strategi-strategi kognitif untuk membolehkan pelajar-pelajar belajar sendiri tanpa bantuan luar.

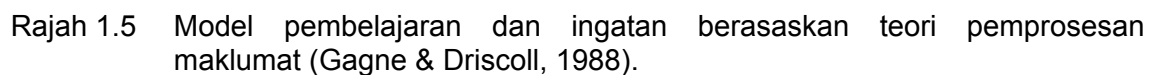
Kajian ke atas perbandingan PBK dan PSB berasaskan kepada teori pemprosesan maklumat oleh Gagne (1985). Seperti juga sebuah komputer yang melakukan transformasi maklumat dari input dan menghasilkan output, proses pembelajaran manusia juga beroperasi sedemikian rupa di mana ia melibatkan proses-proses kognitif seperti penapisan perhatian, pengenkodan, penyimpanan maklumat ke dalam ingatan samada ingatan jangka pendek atau jangka panjang, pengingatan dan pengenkodan. Struktur kognitif menggambarkan pengembangan sesuatu konsep secara tersusun melalui proses yang terkumpul iaitu pengalaman baru akan digabungkan dengan pengalaman lampau dan seterusnya menghasilkan satu struktur baru. Penguasaan hierarki pembelajaran atau proses kognitif yang dimaksudkan di atas menentukan samada seseorang itu telah berjaya mencapai hasil pembelajarannya (Gagne & Glaser, 1987).

Hasil pembelajaran (kebolehan)	
1.	Kemahiran intelek : diskriminasi, konsep konkrit, konsep bertakrif, peraturan dan peraturan peringkat tinggi.
2.	Strategi kognitif
3.	Maklumat berbahasa
4.	Kemahiran psikomotor
5.	Sikap

Rajah 1.4 Lima kategori utama hasil pembelajaran Gagne (1985).

Rajah 1.4 memaparkan lima kategori hasil pembelajaran iaitu kemahiran intelek termasuk kemahiran diskriminasi, konsep, konkrit, konsep bertakrif, peraturan dan hukum dan peraturan peringkat tinggi (penyelesaian masalah), strategi kognitif, maklumat berbahasa, sikap dan kemahiran psikomotor. Hasil pembelajaran menggambarkan pembelajaran sebagai suatu proses pemikiran, pewujudan dan

Rajah 1.5 memaparkan model pembelajaran dan ingatan untuk P&P (Gagne & Driscoll, 1988). yang berasaskan teori pemprosesan maklumat Gagne (1985).



19

dan pengetahuan prosedur. Oleh itu, kedua-duanya juga disimpan di dalam ingatan semantik (Gagne, 1985). Di dalam ingatan semantik juga, pengetahuan disimpan dalam bentuk pernyataan yang saling berkaitan dan sangat interaktif (Anderson, 1981).

Sebaliknya, Ingatan Jangka Pendek merujuk kepada tempat di mana aktiviti-aktiviti mental yang dilakukan secara sedar berlaku. Sumber-sumber sebagai input boleh berpunca samada dari luar melalui deria, atau dari Ingatan Jangka Panjang, atau juga dari gabungan kedua-duanya sekali. Suatu konsep baru yang masuk sebagai input ke dalam Ingatan Jangka Pendek boleh mengalami pengulangan. Seterusnya ia dihafal dan disimpan. Ia boleh juga mencetuskan suatu tebaran kegiatan dan mewujudkan perkaitan yang bermakna melalui semua imej dan konsep yang berkaitan di dalam ingatan semantik untuk menyesuaikan, mengenali dan memasukkannya ke dalam skema atau struktur yang sedia ada (Anderson, 1981).

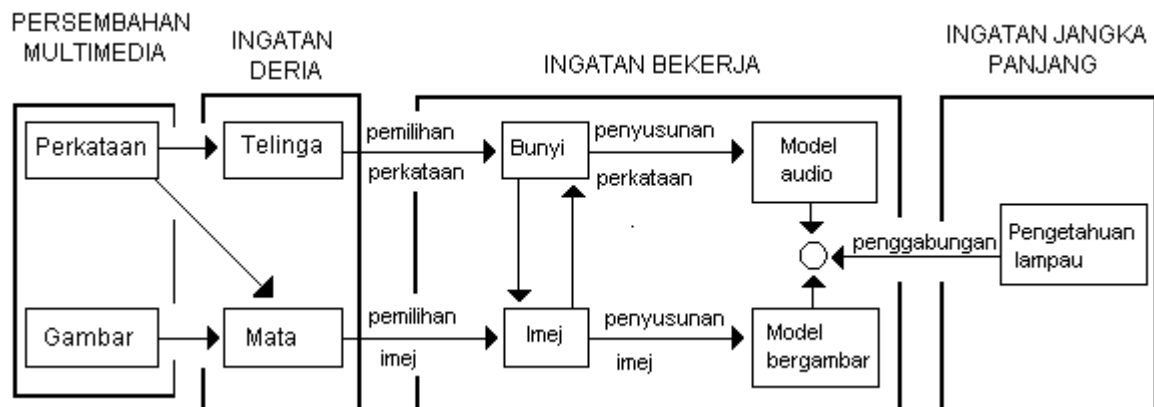
Komponen-komponen lain seperti Pengharapan dan Kawalan Eksekutif membantu proses-proses antara Ingatan Jangka Panjang dan Ingatan Jangka Pendek seperti pengenkodan dan pengingatan. Komponen Pengharapan merujuk kepada aspek-aspek afektif dan motivasi, manakala penggunaan strategi-strategi kognitif dan metakognitif dikawal oleh komponen Kawalan Eksekutif (Gagne, 1985). Ringkasnya, di dalam proses pembelajaran, struktur-struktur kognitif ini merupakan proses-proses dalaman yang berlaku dalam fikiran dan tidak dapat diperhatikan secara langsung di mana otak akan menyusun segala maklumat dalam ingatan (Gagne, 1985).

Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (*Cognitive Theory of Multimedia Learning*) dikemukakan oleh Mayer (1999) . Ia boleh dianggap sebagai lanjutan daripada model pembelajaran Gagne (1985) kerana ia juga menggambarkan sistem pemprosesan maklumat manusia, di dalam persekitaran pembelajaran multimedia. Istilah multimedia boleh dilihat dari tiga sudut pandangan (Mayer,2001) iaitu berdasarkan instrumen yang digunakan untuk menyampaikan mesej iaitu media penyampaian; berdasarkan format persembahan (iaitu mod persembahan) dan pandangan ketiga dari sudut sistem deria yang terlibat semasa pembelajaran (*the*

sensory modalities view). Sementara pandangan pertama lebih ke arah berpusatkan teknologi, teori ini bagaimanapun lebih menjurus kepada pandangan kedua iaitu persembahan bahan-bahan pembelajaran dalam dua atau lebih mod persembahan kerana ia lebih konsisten dengan teori kognitif pembelajaran yang mengandaikan manusia mempunyai dua saluran pemprosesan berasingan untuk tujuan memproses audio (verbal) dan gambar (visual). Di samping itu, teori ini juga berasaskan kepada pandangan kedua iaitu *the sensory modalities view* kerana ia memfokuskan kepada idea dua saluran pemprosesan pada manusia. Maka ia juga adalah berpusatkan pelajar. Idea dua saluran pemprosesan ini juga selari dengan idea-idea yang serupa yang dikemukakan oleh Paivio (1986); Clark & Paivio, (1991) dan juga berkaitan dengan Model Ingatan Bekerja (*Working Memory model*) oleh Baddeley (1986, 1992, 1999).

TKPM menggambarkan bagaimana manusia membina pengetahuan daripada perkataan dan gambar yang menjadi mod persembahan bahan pembelajaran berdasarkan pandangan multimedia. Contohnya, dalam suatu sesi P&P secara PBK, bahan-bahan pembelajaran dipersembahkan secara audio samada secara teks di atas skrin atau secara ulasan. Sebaliknya, persembahan visual pula boleh dalam bentuk grafik statik atau/ dan animasi. Maka, berdasarkan gambaran umum teori ini, penekanan adalah kepada faktor pelajar itu sendiri atau berpusatkan pelajar seperti yang digariskan oleh pandangan kedua multimedia. Teori ini memberi tiga andaian utama bagaimana manusia belajar dalam konteks pembelajaran multimedia iaitu dua saluran, keupayaan terhad dan pemprosesan aktif. Berdasarkan teori ini, dan seperti juga yang telah diandaikan oleh Paivio (1986) dan Baddeley (1992), sistem pemprosesan maklumat manusia diandaikan terdiri daripada dua saluran berasingan dengan fungsi khusus untuk proses-proses visual (gambar) dan audio (verbal). Setiap saluran mempunyai keupayaan yang terbatas untuk memproses suatu amaun maklumat pada sesuatu masa (Baddeley, 1992; Chandler & Sweller, 1991). Dengan terlibatnya dua andaian di atas, manusia seterusnya melibatkan diri dalam

pembelajaran yang aktif dan memastikan proses-proses kognitif yang saling berhubungkait telah dilaksanakan semasa pembelajaran (Mayer 1999; Wittrock, 1989).



Rajah 1.6 Teori Kognitif Pembelajaran Multimedia (Mayer, 2001)

Rajah 1.6 menunjukkan fasa-fasa dalam TKPM. Maklumat dalam bentuk gambar dan perkataan disalurkan dari punca-punca luar sebagai persembahan multimedia. Apabila maklumat seperti ilustrasi, animasi, video atau teks di paparan dilihat oleh mata, ia diproses di dalam saluran visual. Begitu juga apabila maklumat berupa ulasan dan bunyi-bunyi bukan verbal sampai ke telinga, ia akan diproses di dalam saluran audio.

Nadi pembelajaran multimedia sebenarnya berlaku di Ingatan Bekerja. Ruangan ini sebenarnya berfungsi memaparkan sementara dan memanipulasi pengetahuan dalam keadaan sedar. Maklumat yang diproses di Ingatan Deria dihantar ke Ingatan Bekerja. Hasilnya, model-model verbal dan gambar yang terbentuk adalah output yang merupakan pengetahuan yang terbina di dalam ruangan Ingatan Bekerja ini di mana ia telah melalui lima langkah yang terlibat iaitu memilih imej, memilih bunyi, menyusun imej, menyusun perkataan dan seterusnya menggabungkannya (Wittrock, 1989).

Fasa terakhir dalam teori ini ialah Ingatan Jangka Panjang yang setara dengan bank maklumat seseorang. Tidak seperti Ingatan Bekerja, Ingatan Jangka Panjang mampu menyimpan sejumlah pengetahuan untuk suatu jangka masa yang lebih lama.

Namun begitu, jika seseorang hendak terus untuk mengingat secara aktif sesuatu bahan dalam fasa ini, ia mestilah dihantar ke Ingatan Bekerja.

Lanjutan dari TKPM, Clark & Mayer (2003) memperkenalkan pembelajaran elektronik (*e-learning*) iaitu bahan-bahan pembelajaran dari cakera padat (CD-ROM) dan Internet yang disampaikan secara PBK. Pembelajaran elektronik mengandungi maklumat yang relevan terhadap objektif-objektif pembelajaran kerana meereke berpendapat, ia mempunyai contoh-contoh dan latihan untuk membantu pembelajaran. Selain itu, ia menggunakan elemen-elemen media seperti teks dan gambar untuk menyampaikan kandungan pembelajaran.

1.8 Batasan Kajian

Kajian ini diharapkan dapat memberi input untuk penambahbaikan dalam reka bentuk pengajaran Berbantuan Komputer (PBK) terutama dalam dimensi pedagogi dan komunikasi mata pelajaran Fizik yang terdapat dalam perisian SSMS yang sedang diguna di sekolah-sekolah bestari di seluruh negara. Walau bagaimanapun, terdapat beberapa batasan terhadap kajian ini, iaitu:

1. Kajian ini hanya dijalankan di sebuah sekolah bestari daripada 88 buah yang ada di Malaysia. Walaupun sekolah ini merupakan sekolah harian biasa seperti juga sekolah-sekolah bestari yang lain dan dibekalkan dengan perisian SSMS yang sama, sekolah ini tidak boleh diandaikan mewakili semua sekolah bestari yang lain. Oleh kerana itu, hasil kajian tidak mungkin mewakili sekolah-sekolah bestari yang lain. Namun begitu, kajian ini telah cuba menampakkan kesan yang mempengaruhi prestasi P&P berdasarkan dua model P&P yang dapat menjadi panduan untuk kajian lanjut dan penilaian semula oleh Bahagian Teknologi Pendidikan KPM.
2. Instrumen yang digunakan dalam kajian ini ialah soal selidik pra-formatif dan pos formatif, ujian pra dan ujian pos serta soal seldik sumatif (soal selidik tertutup dan

terbuka yang dibangunkan sendiri oleh penyelidik. Penggunaan instrumen-instrumen lain akan memberikan jawapan yang berbeza-beza.

3. Masa pendedahan terhadap rawatan mungkin memberi kesan ke atas keputusan kajian. Masa pendedahan yang lebih lama akan mempengaruhi dapatan keputusan.
4. Beza masa antara ujian pra dan ujian pos mungkin memberi kesan ke atas keputusan kajian. Beza masa yang lebih panjang mungkin akan memberikan keputusan yang berbeza.
5. Perbezaan persembahan dalam tajuk-tajuk berlainan dalam setiap tutorial mungkin akan mempengaruhi dapatan keputusan.
6. Aplikasi SSMS dalam kajian ini dilancarkan secara *Local Area Network* (LAN). Dapatan yang berbeza mungkin didapati jika eksperimen menggunakan SSMS yang dilancarkan secara Web.

1.9 Definisi operasi

Berikut ialah definisi operasi yang digunakan di dalam kajian ini iaitu:

Pembelajaran Tradisional / Pembelajaran Secara Bersemuka (PSB)

Suatu situasi pembelajaran yang tipikal di dalam kelas yang berpusatkan guru di mana buku teks menjadi teras bacaan dan alatan bantu mengajar lain, kecuali komputer, diguna untuk membantu proses P&P, dan waktu kelas digunakan untuk menyampaikan maklumat dan menjawab soalan pelajar.

Pembelajaran Berbantuan Komputer (PBK)

Suatu pendekatan berpusatkan pelajar yang menggunakan komputer untuk tujuan pengajaran dan pembelajaran di mana pendekatan ini boleh jadi berbentuk mempelajari sesuatu secara langkah demi langkah, atau secara penemuan untuk meneroka maklumat melalui komputer (Baharudin et al., 2002)